

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	III
Inhaltsverzeichnis	V
1 Einleitung	1
2 Besonderheiten und Netzaspekte von Mobilfunknetzen	3
2.1 Mobilkommunikationssysteme	3
2.2 Mobilfunkkanal	6
2.2.1 Eigenschaften der Signalausbreitung	6
2.2.2 Kanalmodelle	8
2.2.2.1 Deterministische Modelle	9
2.2.2.2 Stochastische Modelle	11
2.3 Bitübertragungsschicht	12
2.3.1 Modulationsverfahren	12
2.3.2 Multiplexing und Frequenzspreizung	13
2.3.2.1 Multiplexing	13
2.3.2.2 Spreiztechniken	15
2.3.3 Synchronisation	18
2.4 Sicherungsschicht	20
2.4.1 Kanalzugriff	20
2.4.1.1 Bekannte synchrone und asynchrone Zugriffsprotokolle	20
2.4.1.2 Kanalvermittelnde synchrone Zugriffsprotokolle	22
2.5 Vermittlungsschicht	25
3 Modellierung der Stationsmobilität	27
3.1 Problemstellung	27
3.2 Modellierung	28
3.3 Analyse der Mobilität	30
3.4 Ergebnisse und simulative Validierung	33
3.5 Zusammenfassung	35
4 TDMA-Frame- und Slot-Synchronisation	37
4.1 Klassifizierung von Synchronisationsverfahren	37
4.2 Zentralisierte Verfahren	39
4.2.1 Rahmen-Synchronisation im C-Netz	39
4.2.2 Synchronisation im D-Netz	41
4.2.3 Synchronisation anhand von Satellitensystemen	42
4.3 Dezentralisierte Verfahren	44
4.3.1 Syncpro-Algorithmus	44
4.3.2 TMS-Algorithmus	45
4.3.3 Dezentrale Synchronisation von Basisstationen	46

4.4	Ein hybrides Verfahren	47
4.4.1	ESDA Synchronisationsprotokoll	47
5	Externe Synchronisation	49
5.1	Signaleigenschaften des Funkuhrsignals	49
5.2	Verwendung des Signals	50
5.2.1	Festhalten eines Nulldurchganges des Trägersignals	50
5.2.2	Lokale Synchronisation	51
5.2.3	Fading des Funkuhrsignals	52
5.2.4	Phasenverschiebung des Funkuhrsignals	52
5.2.5	Phasenumtastung und Korrelationsempfänger	53
5.2.6	Rahmen- und Zeitschlitz-Struktur	54
5.3	DCF77-Experimente	55
5.3.1	DCF-Empfängerschaltung	56
5.3.2	Aufbereitungslogik	58
5.3.3	Meßgerät	59
5.3.4	Meßergebnisse	59
5.3.5	Diskussion	64
6	Dezentrale Nachstellung	65
6.1	ESP-Verfahren	65
6.1.1	Beschreibung des Verfahrens	65
6.1.2	Analytische Untersuchung	66
6.1.2.1	Modellierung	66
6.1.2.2	Analyse	67
6.1.2.3	Numerische Ergebnisse	69
6.2	ASD-Verfahren	71
6.2.1	Beschreibung des Verfahrens	71
6.2.2	Analytische Untersuchung	72
6.2.2.1	Modellierung	72
6.2.2.2	Analyse	73
6.2.2.3	Ergebnisse und Bemerkungen	75
6.3	CSO-Verfahren	78
6.3.1	Beschreibung des Verfahrens	78
6.3.2	Analytischer Ansatz	81
6.3.2.1	Modellierung	81
6.3.2.2	Analyse	82
6.3.2.3	Numerische Ergebnisse	86
6.3.2.4	Diskussion	86
6.4	Analyse des Durchsatzes	88
7	Simulation	91
7.1	Simulationstechnik und statistische Auswertung	91
7.2	Modellierung	92
7.2.1	Mobilität	93
7.2.2	Kanalmodelle	93
7.2.3	Protokolle	93
7.2.4	Szenarios	93
7.3	Der Simulator	94

7.4	Simulation des Verschmelzungsszenarios	96
7.4.1	Durchsatz	97
7.4.2	Empfangsrate	100
7.5	Simulation des Szenarios "offenes System"	101
7.5.1	Durchsatz und Empfangsrate	103
7.5.2	Kollisionsrate und Nutzauslastung	105
7.5.3	Synchronisationsgrad	107
8	Zusammenfassung und Ausblick	111
A1	Berechnung der Übergangswahrscheinlichkeit	113
A2	Abkürzungsverzeichnis	116
A3	Verzeichnis der mathematischen Symbole	117
	Literaturverzeichnis	119